Aus dem Strahleninstitut (Prof. Dr. Friedrich Voltz)
der Universitätsfrauenklinik München (Vorstand Prof. Dr. Eymer)

Das Sonnenlicht als therapeutischer Faktor.

(Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Heliotherapie).

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ernst Weber

Medicinalpraktikant aus Oberschneiding (Niederbayern).

Kallmünz.
Buchdruckerei Michael Laßleben.
1937.

Referent: Prof. Dr. Eymer.

Tag der mündlichen Prüfung: 24. II. 37.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Vater in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548304_0006

Disposition:

Das Sonnenlicht als therapeutischer Faktor.
(Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Heliotherapie).

A. Bewußte oder unbewußte Sonnenkur bei den Alten.

B. Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Heliotherapie.

I. Beginn der modernen Heliotherapie und ihre Entwicklung bis zur Gegenwart. (Rickli — Finsen — Bernhard — Rollier — Malgat — Brehmer und Dettweiler — Bier).

II. Gegenwärtiger Stand der Heliotherapie.

1. Biologische Betrachtung des Klimas:
   a) Reizwirkungen des Klimas.
   b) Reizwirkungen durch Klimawechsel.
2. Vermittlung der klimatischen Reizwirkungskräfte durch Licht und Luft.
   a) Die Luft als Vermittlerin von thermischen und mechanischen Reizen.
   b) Die Sonne als Vermittlerin von thermischen, chemischen (psychischen) Reizen.
3. Das Hautorgan als Vermittlerin der Kräfte des Lichtes.
   a) Die Bedeutung der Hautparenchymzellen für den Gesamtorganismus.
   b) Die unnatürliche Beschaffenheit der Haut des Kulturmenschen.
   c) Die verschiedenen Funktionsfähigkeiten der Hautparenchymzellen.
   d) Schädigung und Tötung derselben durch Entzündung der Haut.
   e) Spezifische Reizempfindlichkeit der Hautparenchymzellen.
   f) Über- und Untererwärmung der Haut.

C. Ersatz des Sonnenlichts durch künstliche Lichtquellen.

Die Anwendung der Lichtbehandlung in ihrer natürlichen Form der Sonnenbestrahlung, ist so alt wie die menschliche Kultur. Schon die nach Süden gerichteten Wohnstätten der Urmenschen machen die Vermutung wahrscheinlich, daß diese bereits ein instinktives Gefühl für die Bedeutung der segenspendenden Strahlen der Sonne hatten.

Die Sandgruben und Terrassen der Assyrer und Ägypter, die Solarien der Römer und die Sonnenheilberge der alten Germanen sind ein Beweis der Bewertung der Sonnenstrahlen für die Pflege des gesunden, aber auch schon für die Behandlung des kranken Körpers bei diesen Völkern.

Diese Wertschätzung erreicht, wie uns die Geschichte der Religionen lehrt, ihren höchsten Ausdruck in der kultmäßigen Verehrung der Sonnengötter. Dies waren Baal bei den Assyrern, Rha bei den Ägyptern, Ormuzd bei den Persern, Helios bei den Griechen, Sol bei Römern und Odin bei den Germanen.

Verhältnismäßig zahlreich sind die Überlieferungen, die uns Aufschluß geben über die therapeutische Anwendung des Sonnenlichts im Altertum:

HIPPOKRATES (4. Jahrh. v. Chr.) ist der erste Mediziner der uns etwas Schriftliches über die Sonnenbehandlung hinterlassen hat, die er besonders bei der Schwindsucht, welche er für ein Lungengeschwür hielt, anwandte.

In Rom wurde während der Kaiserzeit von den damaligen Ärzten die Sonnenlichtbehandlung eifrig gepflegt. PLINIUS der Ältere (gest. 29. n. Chr.) prägte den bedeutsamen Satz: „Sol es remedium maximum". Er und PLINIUS der Jüngere sowie C. AURELIAN (240. n. Chr.) empfahlen bereits Sonnenbäder bei Lungenschwindsucht und Skrofulose, ja sogar schon bei Rachitis, und CLAUDIUS GALENUS (2. Jahrh. n. Chr.) riet seinen Lungenkranken zu Kuren in Ägypten, Syrien und an der Küste Neapels.

Hier sei nur eine Stelle aus dem geschichtlichen Abriß zitiert, welchen ROLLIER seiner „Heliotherapie der Tuberkulose" vorausgeschickt hat. Sie ist von ORIBASIUS überliefert und geht auf HERODOT (5. Jahrh. v. Chr. zurück, mutet aber, wenn man die BIER'schen Anschauungen über die hyperämisierende und hierdurch muskelstärkende Wirkung der Besonnung und die auch heute für die Technik der Heliotherapie gültigen Regeln vergleicht, durchaus modern an: „Die Sonne ist besonders notwendig für Leute, die einer Wiederherstellung und Zunahme der Muskulatur bedürfen, immerhin muß man sich vor den Strahlen, die erst die Wolken passieren, hüten

und in windgeschützten Gegenden die Strahlen vermeiden, die sich dort aufsammeln. Man muß ferner Vorsorge treffen, daß im Winter, Frühling und Herbst die Sonne den Kranken direkt trifft, im Sommer ist diese Methode bei schwächlichen Personen zu vermeiden, der Kopf ist bei der Kur bedeckt zu halten."

Später, in Folge Ausbreitung des Christentums, dem nicht nur die Stätten der Lust, die Tempel, die Heiligtümer und heidnischen Sonnenkulte, sondern auch der größte Teil der bis dahin gemachten therapeutischen und hygienischen Errungenschaften zum Opfer fielen, noch mehr in den Wirrnissen der Völkerwanderung, gingen diese Erfahrungen wieder größtenteils verloren.

Der Niedergang der medizinischen Wissenschaft im Mittelalter bedeutete dann auch für die Entwicklung der Heliotherapie einen ganz gewaltigen Rückschritt. Nur der arabische Arzt AVICENNA tritt um 1000 n. Chr. in seinem Kanun, einer Enzyklopädie des damaligen medizinischen Wissens für die Sonnenbestrahlung als vorbeugendes Mittel gegen das Befallenwerden von Krankheiten ein.

Jedoch als Heilmittel bleibt das Sonnenlicht seit Galens Zeiten an bis zum Ende des 18. Jahrh. vergessen, und erst dann, mitbedingt durch den großen Einfluß der ROUSSEAU'schen Gedankenwelt und ihrer Mahnung „Zurück zur Natur!" erstehen ihr in dem sonnigen Frankreich neue Verkünder wie FAURE (1774) und BERTRAND (1799).

Mit der weiteren Entwicklung der Heliotherapie macht auch allmählich die Lehre von der Bedeutung einer Auslese bestimmter Strahlengattungen aus dem Strahlengemisch des Sonnenspektrums Fortschritte.

HERRSCHEL wies nach, daß die Wirksamkeit des Spektrums nicht durch die violetten Strahlen begrenzt, sondern daß darüber hinaus eine ultraviolette Strahlung besteht.

Der Jenenser Chemiker DÖBEREINER 1816 machte den Versuch, Licht- und Wärmestrahlen durch farbige Glasscheiben von einander zu trennen. Er verweist auf Stellen in Goethes Farbenlehre worin des psychischen Einflusses bestimmter Farben auf das Gemüt Erwähnung geschieht.

Weiterhin empfahl 1815 LOEBEL die Insolation zur Behandlung der Amaurose, die Lyonner Schule (Bonnet, 1845, Ollier, Poncet) erweiterten das Indikationsgebiet der Besonnung auf die chronischen und insbesondere als Erste bewußt auf die tuberkulösen Arthritiden. BREMER (1845) und DETTWEILER (1876) behandelten die Skrofulose und Schwindsucht vor allem mit der Klimatotherapie, sahen die Sonne jedoch noch nicht als ein reines Heilmittel an. Dies tat zuerst ein Laie, der Schweizer RICKLI, der 1855 in Veldes im altösterreichischen Oberkrain (jetzt im neuen jugoslawischen Staat

gelegen) ein Sanatorium für Licht- und Luftbehandlung errichtete und in einer „Die atmosphärische Kur" betitelten Arbeit seine Ansichten niedergeschrieben hat. Er errichtete kleine unbedeckte Hütten im Freien, deren Öffnungen gegen Süden gingen und in denen sich die Kranken unbekleidet der Sonne aussetzten; ebenso verordnete er Spaziergänge in unbekleidetem Zustande. Diese Behandlungsweise erhielt sich zwar dort, fand aber keine Nachahmer.

Dann kam die Zeit der bakteriologischen Entdeckungen und der Antisepsis. DOWNES und BLUNT fanden 1877, daß speziell das kurzwellige Licht Bakterien abtötet.

Hierauf, bezugnehmend baute FINSEN 1890 die Strahlentherapie aus, indem er anfangs Sonnenlicht, dann künstliches Licht, das reich an chemisch aktiven Strahlen war, ursprünglich zum Töten der Krankheitskeime im lupösen Gewebe benutzte. Er schuf so die eigentliche bewußte Lichttherapie und gab ihr die biologischen Grundlagen. Zugleich ist er der Schöpfer der Behandlungsarten mit künstlichen Lichtquellen.

1902 begann dann BERNHARD, der damals Chirurg am Spital in Samaden (Oberengadin) war, als erster, die seitdem mächtig entwickelte Heliotherapie im Hochgebirge, indem er schlecht granulierende und stark sezierende Wunden den Sonnenstrahlen aussetzte. Er war dabei von der Beobachtung ausgegangen, daß die Graubündner frisches Fleisch durch Aussetzen an die Luft und die Sonne zu konservieren pflegen. Seine Versuche ergaben die Feststellung, daß alle Wunden, besonders die tuberkulösen Wundhöhlen und alle jene Formen der Tuberkulose, die bis dahin als „chirurgisch" bezeichnet werden mußten, auf energische Besonnung im Hochgebirge rascher zur Heilung gelangen. Er besonnte hierbei den Krankheitsherd selbst und diesen allein und ist auch bei dieser Behandlungsweise verblieben.

In seinem Werke „Heliotherapie im Hochgebirge" stellt BERNHARD für die von ihm geübte lokale Sonnenbehandlung folgende Indikationen auf:

a) Wunden:

1.) Rein traumatische, wenn man von vorne herein auf eine Prima Reunio verzichten muß.

2.) Auf Zirkulationsstörungen oder trophischen Nervenstörungen beruhende (Ulcera Cruris, Mal Perforant).

3.) Brand- und Frostwunden, Verätzungen.

4.) a.) Infektiöse Hautaffektionen, wie Abszesse, Panaritien, Furunkel, Karbunkel, Ulcera mollia (auch vereiterte Bubonen).

b.) Tuberkulose der Haut, der serösen Häute (Pleuritis und Peritonitis) der Drüsen, der Knochen, Gelenke und Sehnenscheiden. Urogenitaltuberkulose; tuberkulöse Darmfisteln.

c.) Hautcarcinom.

d.) Syphilitische Geschwüre, welche trotz spezifischer Behandlung wenig Heilungstendenz zeigen.

e.) Ferner Leukämie, Pseudoleukämie und Morbus Basedowii, Kehlkopf- (Besonnung mittels des Kehlkopfspiegels) und Lungentuberkulose.

Ein Jahr später, 1903, folgte ROLLIER in Leysin in den Schweizer Waadtländer-Alpen. In 1300 m Höhe eröffnete er dort die erste „Klinik zur ausschließlichen und systematischen Behandlung der externen Tuberkulose durch Heliotherapie."

ROLLIER stellt für seine Allgemeinbestrahlung ungefähr dieselben Indikationen wie BERNHARD auf, zieht aber auch die Rachitis, die übrigen mit Atrophie einhergehenden Knochenerkrankungen und Osteomyelitis in Betracht. Ihm gebührt demnach das große Verdienst die Methode ausgearbeitet und sie in weiten Kreisen bekannt gemacht zu haben.

Unterdessen hatte MALGAT in Nizza die Sonnenbehandlung der Lungentuberkulose aufgenommen. Die zuerst nur im Hochgebirge betriebene Sonnentherapie breitete sich bald über das Mittelgebirge, an den Seeküsten und schließlich auch im Flachland aus.

Mit der chirurgischen Tuberkulose ist es ähnlich ergangen wie mit der Tuberkulose der Lungen. Wie bereits lange vor BERNHARDS klassischem Versuch auf den sonnigen Höhen der Schweizer Berge der Lehre von der Unheilbarkeit der Lungentuberkulose der Todesstoß versetzt und in den Heilstätten der Ebene erstmalig von BREHMER und DETTWEILER bewiesen wurde, daß auch hier bei diesem Leiden hervorragende Erfolge mittels der Klimato- und Heliotherapie zu erzielen sind, so zeigten in der Folgezeit BARDENHEUER in Köln, VULPIUS in Rappenau (Baden) und ganz besonders BIER in seiner Heilstätte in Hohenlychen in der Mark Brandenburg, daß auch die chirurgische Tuberkulose in der Ebene ohne verstümmelnde Eingriffe durch das gleiche Behandlungsprinzip zu heilen ist.

Der therapeutische Wert der Sonnenbestrahlung beruht nicht wie man ursprünglich irrtümlicherweise angenommen hatte, auf einer spezifischen Wirkung der Sonnenstrahlen auf den tuberkulösen Prozeß, sondern die Sonne wirkt als ein Reizmittel, das den Körper stärkt zum Kampf gegen die Tuberkulose.

Man darf aber bei der Sonnenkur keine reine Lichtwirkung annehmen. Es handelt sich stets um eine kombinierte Wirkung mit

der Luftkur, die je nach dem Klima (Höhe, Seewind) verschiedene, oft erhebliche, Einwirkung hat. Man wird also gut daran tun, wenn man die eng verschmolzenen Begriffe Klimato- und Heliotherapie als eine Einheit gelten läßt.

Das Klima stellt sich der biologischen Betrachtung als die Gesamtheit der kosmischen Kräfte dar, die an einem gegebenen Punkt der Erde als eine biologische Einheit auf das Leben von Einfluß ist. Es handelt sich dabei nicht um die Summe der Kräfte, vielmehr um die Resultante aus dem gegenseitigen Ineinandergreifen der Kräfte und aus den Beziehungen in denen die Kräfte zueinander stehen, vergleichbar dem Zusammenklingen der Tonarten, Tonstärken und Tonfolgen, aus denen sich eine Symphonie zusammensetzt Nicht nur die positiven, sondern auch die negativen Komponenten des jeweiligen Ortsklimas haben wir in Rechnung zu stellen; neben den qualitativen Verhältnissen haben wir die quantitativen Verhältnisse zu würdigen.

Die biologische Wirkung des Klimas ist nicht gleich der Summe der Wirkungen der einzelnen das Klima ergebenden Kräfte. Gleichwohl sind wir, um die Wirkungen des Klimas zu erfassen, einstweilen darauf angewiesen, von den Wirkungen der einzelnen Kräfte unseren Ausgang zu nehmen. Unter Kräften gibt es solche, deren Reizwirkungen der anthropozentrischen Betrachtung als vorteilhaft erscheinen, und solche, deren Reizwirkungen der anthropozentrischen Betrachtung als nachteilig erscheinen. Unter solchem Gesichtswinkel kann man von Reizklima und Schonungsklima sprechen und unter Schonungsklima ein Klima verstehen, dessen Eigenwert in dem Umstand gelegen ist, daß es diese oder jene nachteilig erscheinenden Reizwirkungen nicht ausübt, weil an dem betreffenden Ort diese oder jene Kraft im Klima nicht oder nur in geringen Ausmaßen gegeben ist. Bei jedem Klima handelt es sich in biologischer Hinsicht nicht um das Klima als solches, vielmehr um seine Reizwirkungen, um die Reizwirkungen, die es ausübt, und um die Reizwirkungen, die es nicht ausübt. Aber nicht das Klima als solches, auch nicht die einzelnen Kräfte an und für sich üben Reizwirkungen aus; Reizwirkungen ergeben sich aus den positiven und negativen Intensitätsschwankungen. Intensitätsschwankungen aber ergeben sich an jedem Ort, in jedem Klima durch den Wechsel von Tag und Nacht, durch den Wechsel der Jahreszeiten, durch den ständigen Wechsel der atmosphärischen Vorgänge und ihrer Begleiterscheinungen. Überall untersteht der menschliche Körper, das Leben überhaupt den Reizwirkungen positiver und negativer Schwankungen. Im Hochgebirge sind diese Schwankungen durch die breiten Grenzen ausgezeichnet innerhalb derer sie sich bewegen.

Von besonderer Bedeutung sind für den gesunden und für den kranken Menschen die auf positiven und negativen Schwankungen beruhende Reizwirkungen, die einzig und allein schon der Wechsel des Klimas mit sich bringt. Wer sich aus seiner in den Niederungen der Erde gelegenen Heimat in ein Höhenklima begibt, versetzt seinen Körper unter Lebensbedingungen, die anders sind als die Lebensbedingungen in dem gewohnten heimatlichen Klima; er setzt seinen Körper Kräften aus, die sich quantitativ anders verhalten als die Kräfte deren Intensitätsschwankungen sich der Körper im Heimatsklima angepaßt hat. Heilwirkungen, soweit sie in Wahrheit auf das Klima zurück zu führen sind, ergeben sich in erster Linie aus dem Wechsel des Klimas.

Die Kräfte, um deren Reizwirkungen es sich bei einem jeden Klima, nicht nur beim Höhenklima, vielmehr beim Klima eines jeden Ortes in ausschlaggebender Weise für den Menschen handelt, werden dem menschlichen Organismus vermittelt durch Luft und Sonne.

Die Luft vermittelt mechanische und thermische Reize. Die Sonne vermittelt thermische, chemische und psychische (optische) Reize. Doch übt auch die Luft psychische Reize aus, nämlich durch ihre Einwirkungen auf nervöse Endapparate in der Haut und auf dem Wege über das Gehörorgan.

Die durch die Luft vermittelten mechanischen Reize ergeben sich

1. aus der Schwere und dem Druck der Luft;
2. aus der Bewegung der Luft;
3. aus der Dichte und Dünne der Luft und aus den Spannungen der Gase in der Luft, insonderheit aus der Sauerstoffspannung.

Die durch die Luft vermittelten thermischen Reize ergeben sich

1. aus der Wärme der Luft und aus dem Wassergehalt der Luft;
2. aus der Bewegung der Luft.

Die durch die Luft vermittelten psychischen Reize, die auf dem Wege über den Akustikus und das taktile Nervensystem zustandekommen, ergeben sich aus den Bewegungen und aus der Schwere der Luft.

Durch die Luft werden aber nicht nur mechanische, thermische und psychische Reize vermittelt; es können durch die Luft auch chemische Reize vermittelt werden. Durch die Luft gelangen auf und in die Haut, auf und in die Schleimhäute — Stoffe — Verunreinigungen der Luft —, die sich im Sinne chemischer Agentien betätigen und zu chemischen Reaktionsvorgängen Veranlassung geben können.

Die durch die Sonne vermittelten thermischen Reize ergeben sich aus den thermisch wirksamen Strahlen, vor allem aus den ultraroten und sichtbaren Strahlen, nicht nur durch ihren direkten Einfluß auf die Haut und durch den direkten Einfluß der sichtbaren Strahlen auf das Blut, sondern auch indirekt, durch ihren Einfluß auf die Luft und alle anderen Medien, die Wärmestrahlen aufnehmen und Wärmestrahlen abgeben.

Die durch die Sonne vermittelten chemischen Reize ergeben sich aus der chemischen Energie des Lichtes. Keineswegs nur ultraviolette Strahlen oder ultraviolette Strahlen eines umschriebenen Spektralgebietes, auch die sichtbaren Strahlen üben Reizwirkungen aus; auch sichtbare Strahlen geringer Intensität können sich als wirksam erweisen; denn nicht nur auf den Reiz kommt es an, sondern auch auf die spezifische Reizempfindlichkeit; außerdem nicht das Licht als solches übt Reizwirkungen aus, auch die Reizwirkungen des Lichtes ergeben sich aus den positiven und negativen Schwankungen.

Die durch die Sonne vermittelten psychischen Reize ergeben sich aus den sichtbaren Strahlen und auch aus den Wärmestrahlen. Es sei an die Lust- und Unlustgefühle erinnert, die durch die Wärme ausgelöst werden.

Unter den Kräften, auf die man die spezifischen Heilwirkungen des Höhenklimas zurückführt, steht hinsichtlich ihrer Wertschätzung an erster Stelle der Luftdruck und die mit der Verringerungen des Luftdruckes in den Höhenlagen einhergehende Herabsetzung der Sauerstoffspannung in der Atmungsluft. In einer Höhe von über 1000 m spielt sich das Leben bei niedrigerem Luftdruck und in dünnerer Luft ab als im Flachland und an der See. Man spricht von der anregenden Wirkung des verringerten Luftdruckes, von der Wirkung der dünnen Luft auf das Nervensystem und auf den Stoffwechsel. Zweifellos sind Luftdruck und Sauerstoffspannung von Einfluß auf Herz, Gefäßsystem, Blut und Atmung. Für die Lungentuberkulösen ist die Hebung der Zirkulationsverhältnisse, die Entlastung der inneren Organe, die Veränderung und Regulierung der Atmung von großem Vorteil. Nicht nur in den Lungen, sondern auch in anderen tuberkulös erkrankten Organen gehört die Beseitigung von Zirkulationsstörungen zu den Voraussetzungen der Heilung. Den kausalen Indikationen aber der Tuberkulosetherapie vermag der auf Herz und Gefäßsystem, auf Blut und Blutzirkulation und Lungenatmung sich erstreckende Einfluß des niederen Luftdruckes und der geringen Sauerstoffspannung nicht zu genügen.

Ein allgemein anerkannter Vorzug des Höhenklimas ist ferner die Trockenheit der Luft. Die Atmungsorgane bleiben verschont von den schädigenden Einwirkungen der feuchten Luft. In trockener Luft gestaltet sich die Wasserabgabe seitens der Lunge vorteilhafter

als in feuchter Luft. Von besonderer Bedeutung aber ist die Trokkenheit hinsichtlich ihrer Beziehungen zur Sonnenstrahlung und zur Kälte der Luft.

Hochgewertet werden sodann auch 2 negative Klimafaktoren:

1. das Fehlen heftigerer Bewegung der Luft, die windgeschützte Lage eines Ortes. Starke Bewegung der Luft übt Reizwirkungen aus, die in erkrankten Atmungsorganen zu krankhaften Vorgängen Veranlassung geben können und

2. die Reinheit und Staubfreiheit der Luft, die, — im Gegensatz zu den Großstädten und Industriezentren — nicht reich ist an Stoffen bezw. Verunreinigungen, die zu chemischen Reizwirkungen in den Respirationsorganen Veranlassung geben. Man denkt in diesem Zusammenhange auch an die baktericide Kraft der Höhensonne, sie kann es verhindern, daß pathogene Keime durch die Atmungsluft in die Respirationsorgane eindringen. In diesem Zusammenhange sei auch der „guten Luft" gedacht, die man dem Höhenklima zuschreibt. Es herrscht vielfach die Vorstellung, daß die Luft, die man im Hochgebirge einatmet, in den erkrankten Atmungsorganen die Tuberkelbazillen töte. Der wissenschaftlichen Forschung ist nichts darüber bekannt, daß die Luft, die wir einatmen, wie immer sie auch beschaffen sein mag, imstande sein sollte, gegen die Tuberkelbazillen in den Lungen oder sonst irgendwo im Körper eine baktericide Kraft zu entfalten. In der Höhenluft gedeihen Tuberkelbazillen auf künstlichem Nährboden und auf menschlichem Gewebe ebensogut, wie in der Luft der Orte, aus denen die Kranken vor den Tuberkelbazillen nach den Gebirgsorten fliehen. Auch im Klima des Hochgebirges kann der Mensch an Tuberkulose erkranken.

Zuletzt sei in diesem Zusammenhange bei der Betrachtung der alseits gewürdigten Vorzüge des Höhenklimas die chemische Energie der Höhensonne genannt.

Allgemein bekannt und gewürdigt ist die thermische Wirksamkeit der Hochgebirgssonne, die Tatsache, daß man unter der strahlenden Sonne des Hochgebirges mitten im Winter im Freien sitzen kann, ohne zu frieren, auch wenn das Thermometer im Schatten so und soviele Grade unter Null zeigt; dazu kommt, daß die Wärme der Sonnenstrahlen, auch wenn sie am Thermometer abgelesen, hohen Grades ist, niemals zu unangenehmen Wärmeempfindungen Veranlassung gibt.

Ihre chemische Wirksamkeit entfaltet die Sonne im menschlichen Körper nur dann, wenn sie durch die Kleidung und anderen Lichtschutzmaßnahmen nicht daran gehindert wird, mit der Haut des Menschen in direkte Beziehungen zu treten. Die chemische Wirksamkeit der Sonne schafft sich um so größere Geltung, je umfangreicher die Teile der Körperoberfläche sind, die mit den Strahlen der Sonne

in direkte Berührung kommen, und je häufiger der Körper dazugelangt, Sonne in sich aufzunehmen. Um den Menschen möglichst reichen Licht- und Sonnengenuß zu ermöglichen hat man vielen Orts Licht- und Sonnenbäder errichtet und andere Maßnahmen getroffen, auf daß nicht nur das Gesicht, sondern auch die für gewöhnlich durch die Kleidung gegen das Licht abgeschlossenen Körperteile dazugelangen, von der Sonne beschienen zu werden.

Man muß aber mit der Sonne vorsichtig sein. Auch die Sonne kann Schaden wirken und vor allem beim tuberkulosekranken Menschen zu bedrohlichen Vorgängen Veranlassung geben.

Wie schon angedeutet, haben wir hinsichtlich der klinischen Wirkungen des Klimas zweierlei zu unterscheiden, Klimawirkungen, die das tuberkulös erkrankte Organ betreffen und dieses oder jenes klinische Symptom einer tuberkulösen Organerkrankung beeinflussen, und Klimawirkungen, die den kausalen Indikationen der Tuberkulosetherapie entsprechen und zu Heilungsvorgängen deshalb Veranlassung geben, weil sie im Stande sind, die Causa morbi aus den Krankheitsherden zum Verschwinden zu bringen.

Heilungsvorgänge an spezifischen Krankheitsherden des tuberkulosen Körpers, so behauptet JESIONEK sind gebunden an die Haut, d. h. an die Lebensbetätigung der das Wesen des Hautorganes ausmachenden Hautparenchymzellen; es sind das die Epithelzellen, die, an der Basis der Oberhaut gelegen, das Stratum basale sive germinativum der Epidermis zusammensetzen. Die Abwehrkräfte im Kampfe des Körpers gegen Tuberkelbazillen entstammen den epithelialen Parenchymzellen der Haut und sind Stoffwechselprodukte, die diese Zellen in Betätigung ihres Lebens ins Innere des Körpers an den Säftestrom abgeben.

Vor allem im Höhenklima ergeben sich Reizwirkungen auf die Haut, und diese Reizwirkungen haben zur Folge, daß sich das Leben der Hautparenchymzellen, ihr Energieumsatz und Stoffwechsel in besonders lebhafter Weise betätigt. Die Hautparenchymzellen des Menschen besitzen die phylogenetisch ihnen vererbte Fähigkeit, auf ihre Lebensreize hin nicht nur Hornsubstanzen, fettige Substanzen und Melanine, sondern auch solche Stoffwechselprodukte aus sich hervorgehen zu lassen, die ins Innere des Körpers gelangen und hier selbst biologische Wirkungen ausüben.

Die Hautparenchymzellen sind mit der Fähigkeit begabt, in weitem Umfang chemisch aktive Strahlen der Sonne zu absorbieren und die Einwirkung dieser Strahlen mit Vorgängen zu beantworten, in denen uns das Eigenleben dieser Zellen und damit das Eigenleben des Hautorganes entgegentritt. Aber die in den Hautparenchymzellen unter Lichteinfluß sich abspielenden Vorgänge bestimmen nicht nur das Leben der Haut, sondern auch das Leben des Ge-

samtorganismus. Nicht nur die Pflanze, sondern auch Tier und Mensch sind abhängig von den Kräften, die der Sonne entstammen, sind abhängig nicht nur von der thermischen, sondern auch von der chemischen Wirksamkeit der Sonne. Auch der Mensch benötigt des Lichtes. Das Organ, das seinem Körper diese Kraft vermittelt, ist die Haut. Ihren sinnfälligsten Ausdruck finden die Lichtbeziehungen der Haut in dem Umstand, daß die Sonne die Haut des weißen Menschen zu bräunen und zu röten, ihr ein „gesundes Aussehen" zu verleihen und dazu beizutragen vermag, daß die Haut eine Beschaffenheit gewinnt, die wir als natürliche Beschaffenheit zu bezeichnen haben.

Die Haut des Kulturmenschen, namentlich die Haut des bekleideten Körpers des Kulturmenschen ist nicht von natürlicher Beschaffenheit, und zwar aus dem Grunde, weil sie künstlich den Einflüssen der Natur mehr oder weniger vollkommen entzogen ist und qualitativ und quantitativ nicht mehr derjenigen Kräfte teilhaftig wird, deren es für die Haut des Menschen für Aufrechterhaltung ihrer natürlichen, phylogenetisch begründeten biochemischen und funktionellen Eigenart bedarf. Die Haut des Kulturmenschen leidet Mangel an den Kräften, die das Eigenleben der Haut und damit nicht nur die Beschaffenheit der Haut, sondern auch die Lebensvorgänge innerhalb des Körpers bestimmen. Es sind das die Kräfte aus deren Zusammenwirken und Ineinandergreifen sich das Klima ergibt. Unter diesen Kräften steht obenan, wegen seines mächtigen und vielseitigen Einflusses auf die Haut, das Licht, diejenige Naturkraft, die dem Menschen in reicher Fülle kostenlos zur Verfügung steht.

Die lichtabsorbierenden Hautparenchymzellen besitzen die Fähigkeit, unter dem Lichtreiz aus ihrer Leibessubstanz Melanine aus sich hervorgehen zu lassen. Sie besitzen die Fähigkeit, unter dem Lichtreiz Tochterzellen und auf dem Wege über die Tochterzellen Hornsubstanzen aus sich hervorgehen zu lassen. Sie besitzen die Fähigkeit unter dem Lichtreiz Stoffe aus sich hervorgehen zu lassen, die ins Innere des Körpers gelangen und sich hier selbst vasodilatorisch und serotaktisch erweisen, nicht nur außerhalb, sondern auch innerhalb physiologischer Grenzen. Sie besitzen die Fähigkeit unter dem Lichtreiz Stoffe aus sich hervorgehen zu lassen und ins Innere des Körpers abzugeben, welche sich als antrachitisch wirksam erweisen. Was aber von besonderer Bedeutung ist, das ist der Umstand, daß Hautparenchymzellen die Fähigkeit besitzen, ins Innere des Körpers außer den vasodilatorisch und serotaktisch, außer den antirachitisch wirksamen Stoffen auch noch andere Stoffe abzugeben. Es sind das Stoffwechselprodukte, die, mit chemischer Affinität zum Tuberkelbazillus und zum tuberkulösen Prinzip begabt,

unter quantitativen Voraussetzungen sich im Sinne von Antituberkulinen betätigen und fähig sind, Tuberkelbazillen aufzulösen und die tuberkulösen Agentien durch Abbau oder chemische Bindung unschädlich zu machen. Alle die Reize, die das Leben der Hautparenchymzellen bestimmen und unterhalten, veranlassen diese Zellen, ihre antituberkulöse Funktion zu betätigen. Diese Tatsache, daß es unter der Einwirkung der Sonne, insonderheit unter den klimatischen Bedingungen des Hochgebirges zu Heilungsvorgängen an tuberkulösen Krankheitsherden im Innern des Körpers kommt, dürfen und müssen wir beim heutigen Stande unserer Kenntnisse darauf zurückführen, daß die Sonne imstande ist, die Hautparenchymzellen zuveranlassen, nicht nur reichliche Mengen von Tochterzellen und Hornsubstanzen und Melaninen aus sich hervorgehen zu lassen, sondern auch reichliche Mengen jener Stoffwechselprodukte, die ins Innere des Körpers gelangen und hierselbst tuberkulytische und antituberkulöse Wirkungen ausüben. Die aus den Hautparenchymzellen ins Innere des Körpers abfließenden Stoffwechselprodukte geraten aus ihrer epidermidalen Quelle zunächst in die Gewebeflüssigkeit der bindegewebigen Haut. Von hier aus werden sie durch den Säftestrom über den ganzen Körper in alle Organe verschleppt. Die in der Haut kreisende Gewebeflüssigkeit enthält unter allen Umständen größere Mengen epidermidaler Antituberkuline als die Gewebeflüssigkeit derjenigen Organe, in die die epidermidalen Antituberkuline erst auf dem Wege über den Säftestrom gelangen. Aber in welches Organ sie immer auch verschleppt werden, überall steigern sie die chemische Affinität der Gewebeflüssigkeit zum Tuberkelbazillus und tuberkulösen Prinzip, in um so höherem Grade, in je größerer Menge sie in die Gewebeflüssigkeit der Organe gelangen. Je höher aber die spezifische Affinität der Gewebeflüssigkeit sich gestaltet, um so leichter gelingt es dieser, die Tuberkelbazillen aufzulösen, die tuberkulösen Agentien abzubauen oder zu binden. Die im Gefolge häufiger und kräftiger Hautreize in großer Menge in den Säftestrom gelangenden Stoffwechselprodukte der Hautparenchymzellen müssen — theoretischen Überlegungen zufolge — imstande sein, die Schwäche zu beheben, die im tuberkulös erkrankenden und im tuberkulös erkrankten Körper der spezifischen Affinität der Gewebeflüssigkeit eigen ist und dem Zustandekommen tuberkulöser Gewebeveränderungen zugrunde liegt. Zu den Voraussetzungen aber für die Entstehung und das Abfließen der epidermidalen Stoffwechselprodukte gehört es, daß die häufigen und kräftigen Hautreize das physiologische Maß nicht überschreiten und die Zellen nicht schädigen und töten. Wenn es zur Schädigung und Tötung von Hautparenchymzellen kommt, so ergibt sich Entzündung der Haut.

Das Licht der Sonne mit seinen mächtigen positiven und ne-

gativen Intensitätsschwankungen ist ein ausgezeichnetes Mittel, um die Hautparenchymzellen zu gesteigerter Lebensbetätigung zu veranlassen und es zu bewirken, daß die Zellen in lebhafter Betätigung ihres Lebens reichliche Mengen von Stoffwechselprodukten ins Innere des Körpers abgeben. Nur darf es nicht dazukommen, daß die Haut eine Lichtentzündung davonträgt. Denn wenn diese zustandekommt, so bedeutet das Zustandekommen, daß die Hautparenchymzellen durch das Licht getötet, zum mindesten schwer geschädigt werden und nicht mehr in der Lage sind, ihre physiologischen Stoffwechselprodukte aus sich hervorgehen zu lassen. Physiologische Stoffwechselprodukte ergeben sich nicht aus entzündlich geröteter Haut. Die Haut soll sich röten, das Licht soll die Haut in hyperämischen Zustand versetzen. Die lichtbewirkte Hyperämie aber darf die physiologischen Grenzen nicht überschreiten. Schon eine Dermatitis solaris erythematosa — die Erythemdosis der Lichtbiologen, eine krankhafte Erscheinung — ist unter allen Umständen zu vermeiden, ganz zu schweigen von der mit mehr oder weniger hochgradiger Schwellung, mit Blasenbildung und konsekutiver Desquamation einhergehenden Dermatitis solaris bullosa. Nicht um Schädigung oder Tötung der Hautparenchymzellen handelt es sich für die Phototherapie und Heliotherapie der Tuberkulose, im Gegenteil um eine Förderung des Lebens und um eine innerhalb physiologischer Grenzen sich haltende, aber bis an die Grenzen des Physiologischen gehende Steigerung des Lebens und Stoffwechsels. Die Produktion und Abgabe der tuberkulinaffinen Stoffwechselprodukte darf nicht aufgehoben werden, im Gegenteil, sie muß gesteigert werden. Wenn sie im Gefolge der Lichtschädigung unterbleibt und es im Haushalt des Körpers an diesen Stoffen mit ihrer antituberkulösen Wirksamkeit mangelt, so gewinnen die Tuberkelbazillen und die tuberkulösen Agentien die Oberhand; es fehlt an den Kräften, die dem Tuberkelbazillus und seinen Toxinen entgegenarbeiten. Die Tuberkelbazillen werden nicht aufgelöst, im Gegenteil, sie vermehren sich und geben ihre Stoffwechselprodukte von sich. Die vermehrten Bazillen bedeuten Vermehrung des pathogenen Ektotoxins; größere Ektotoxinmengen als zuvor gelangen dazu, ihre pathogene Tätigkeit zu entfalten. Gewebebestandteile, die bislang vom tuberkulösen Agens nicht angegriffen worden sind, verfallen jetzt dem Angriff, neue Gewebestellen erkranken. Es kommt zum Aufflackern, zur Exacerbation des Krankheitsprozesses.

Also nicht nur, daß das Zustandekommen einer Lichtentzündung für den tuberkulösen Körper eine neue, zu der tuberkulösen Krankheit hinzutretende Krankheit bedeutet, die häufig mit Temperatursteigerung und mehr oder weniger beträchtlicher Störung des Allgemeinbefindens einhergeht, die neue Krankheit bedeutet

einen großen Schaden vor allem deshalb, weil sie mit dem Ausfall derjenigen Kräfte einhergeht, die die natürlichen Widerstandskräfte des Organismus gegen den Tuberkelbazillus und das tuberkulöse Prinzip darstellen.

Schaden kann sich aus der Besonnung des Körpers und aus therapeutischen Sonnenbädern auch unter Verhältnissen ergeben, unter denen es nicht zur Lichtschädigung der Hautparenchymzellen und zu konsekutiver Lichtentzündung der Haut kommt, nämlich dann, wenn es unter der Einwirkung der Sonne, und zwar unter der thermischen Wirkung der Strahlen zu jenen Störungen in der Eigenwärme der Haut kommt, die wir unter dem Begriff der Wärmestauung zusammenfassen. Davon wird weiter unten die Rede sein.

Nun ist aber auch noch das folgende Verhältnis zu berücksichtigen: Wenn es im Gefolge der Lichteinwirkung auf die Haut zu einer Steigerung des Stoffwechsels in den Hautparenchymzellen und zu einer Anreicherung der den Hautparenchymzellen entstammenden Stoffwechselprodukte innerhalb der Gewebeflüssigkeit kommt, so hängt die biologische Wirkung dieses Ereignisses von dem Grade ab, den die spezifische Affinität der Gewebeflüssigkeit durch die Anreicherung der tuberkulinaffinen Stoffe gewinnt.

Was wir als das ideelle Verhältnis therapeutisch erstreben, das ist diejenige Hochgradigkeit der spezifischen Affinität die es mit sich bringt, daß die Gewebeflüssigkeit nicht nur die Auflösung der Bazillenleiber, sondern gleichzeitig auch den absoluten Abbau bezw. die chemische Bindung des tuberkulösen Prinzipes bewerkstelligt. In solchem Falle gelangt kein tuberkulöses Agens mehr dazu, die Gewebebestandteile des Krankheitsherdes anzugreifen. Die Heilung verläuft „reaktionslos".

Ob sich aber dieses Verhältnis ergibt, hängt davon ab, ob die Hautparenchymzellen so beschaffen sind, daß sie auf dem Lichtreiz hin große Mengen ihrer antituberkulösen Stoffwechselprodukte aus sich hervorgehen lassen können. Diese Fähigkeit ihrerseits ist an verschiedene Bedingungen gebunden, vor allem an diejenigen Bedingungen, denen das spezifische Reaktionsvermögen, d. h. der Biochemismus der Zellen untersteht. Auf den Biochemismus aber ist von ausschlaggebendem Einfluß die Ernährung, die den Zellen zuteil wird. Die Ernährung der Zellen ergibt sich wiederum aus der Ernährung die dem Gesamtkörper zuteil wird. Zu den Aufgaben der kausalen Tuberkulosetherapie gehört es unter anderem, diejenige Ernährung zu erkennen und dem Menschen zuteil werden zu lassen, die seinen Zellen nicht nur das Leben, vielmehr das phylogenetisch vorgezeichnete Höchstleben ermöglicht.

Außerdem aber hängt das Zustandekommen der kurativen Wirksamkeit der spezifischen Affinität in der Gewebeflüssigkeit davon

ab, ob die von den Hautparenchymzellen unter dem Lichtreiz gelieferten Mengen der tuberkulinaffinen Stoffwechselprodukte quantitativ ausreichen, um die in der Gewebeflüssigkeit des kranken Individuums gegebene Schwäche der spezifischen Affinität aufzuheben. Wenn die spezifische Affinität in der Gewebeflüssigkeit des kranken Individuums nur geringen Grades ist, bedarf es großer und sehr großer Mengen der epidermidalen Antituberkuline. In solchem Falle kann es sich ereignen, daß die lichtbewirkte Anreicherung der tuberkulinaffinen Hautstoffwechselprodukte wohl genügt, um der Gewebeflüssigkeit die Kraft zu verleihen, Tuberkelbazillen aufzulösen, nicht aber genügt um gleichzeitig auch die Auflösungsprodukte des spezifischen Charakters zu entkleiden; die Gewebeflüssigkeit ist noch nicht stark genug, mit der Auflösung der Bazillenleiber gleichzeitig auch den absoluten Abbau oder die vollkommene Bindung des aus den Bazillenleibern freiwerdenden Endotoxins zu bewerkstelligen. In solchem Falle bedeutet die Auflösung der Bazillenleiber das Freiwerden von aktionsfähigem Endotoxin. Zu dem in dem Krankheitsherd bereits tätigen Toxin gesellt sich das infolge Bazillenauflösung freiwerdende Toxin: es kommt zu einer plötzlich einsetzenden Vermehrung des tuberkulösen Prinzipes innerhalb des Krankheitsherdes. Exacerbation des Krankheitsprozesses, Steigerung der Intensität und Extensität der krankhaften Vorgänge im Krankheitsherd ist die natürliche Folge. Wo sich der Krankheitsprozeß bislang in der gewöhnlichen schleppenden Weise abgespielt hat, kommt es auf einmal zu stürmischer Reaktion. In der gleichen Weise wie die durch eine Tuberkulininjection ausgelöste Herdreaktion bedeutet die durch das Licht verursachte stürmische Reaktion bei anthropozentrischer Betrachtung unter allen Umständen eine Verschlimmerung des Leidens. Andererseits bedeutet die durch das Licht auf dem Wege über die epidermidalen Antituberkuline bewirkte Abtötung und Auflösung der Bazillen den Anfang der Heilung. Es versiegt die Quelle, der die tuberkulösen Agentien entfließen. Mit dem Augenblick, in dem die letzte Spur des freiwerdenden Endotoxins in irgend welchen Bestandteilen des Krankheitsherdes seine Bindung gefunden hat, ist die Causa morbi aus dem Krankheitsherd verschwunden; cessante causa cessat effectus! Kein Zweifel also: auch wenn es unter der Einwirkung der Sonne nicht zu Lichtentzündung der Haut, nicht zu Wärmestauung in der Haut kommt — es kann sich ereignen, daß es zu lichtveranlaßten Vorgängen in den tuberkulösen Krankheitsherden kommt, die bedrohlichen Charakters sein können und unter allen Umständen zu größter Vorsicht mahnen, zu um so größerer Vorsicht je größer die Intensität und Menge des auf den kranken Menschen wirkenden Sonnenlichtes ist.

Aber nach der wissenschaftlichen Erkenntnis der Lichtbeziehungen der menschlichen Haut ist es Aufgabe der ärztlichen Kunst, mit dem Heilmittel Sonne so zu verfahren, daß sich aus seiner zielbewußten und sachverständigen therapeutischen Verwertung schädliche Nebenwirkungen nicht ergeben. Auf die Dosis kommt es an; dabei gilt es aber keineswegs die Quantität des Reizes, sondern auch den jeweils gegebenen Grad der spezifischen Reizempfindlichkeit in Rechnung zu stellen. In weiten Grenzen bewegt sich die Lichtreizempfindlichkeit der Hautparenchymzellen bei den verschiedenen Individuen; bei ein und demselben Individuum bestehen große Verschiedenheiten in den Hautparenchymzellen der verschiedenen Körperstellen. Zu beachten gilt es, daß auch beim Licht die Reizwirkungen sich aus den positiven und negativen Schwankungen in der Intensität der zur Einwirkung gelangenden Kraft ergeben. Zu Lichtreizwirkungen kommt es, wenn Licht zur Einwirkung gelangt, dessen Maß das gewohnte Maß, dasjenige Maß überschreitet, auf das die betreffende Haut eingestellt ist.

Man muß sich daran erinnern, daß es neben der Lichtabsorption seitens der nicht pigmentierten Basalzelle die Lichtabsorption seitens der lichtpigmentierten Basalzelle zu unterscheiden gilt. Das melanotische Epidermispigment stellt einen chemischen Körper dar, zu dessen Eigenschaften die Fähigkeit gehört, nicht nur Wärmestrahlen, sondern auch chemisch aktive Strahlen, nicht nur ultraviolette, sondern auch sichtbare Strahlen zu absorbieren. Außerdem besteht die Tatsache zu Recht, daß das lichterzeugte, lichtabsorbierende Pigment, nachdem es mehr oder weniger lange Zeit in den Basalzellen verweilt hat, vollkommen oder zum größten Teil aus den Zellen wieder verschwindet. Man kann sich dieses Verschwinden in der Weise erklären, daß das Melaninkorn mehr oder weniger lange Zeit nach seiner endozellulären Entstehung aus farblosen flüssigen Vorstufen durch irgendeine Kraft, wieder in flüssigen und farblosen Zustand übergeführt und in dem verflüssigten bezw. gelösten Zustand von der Zelle an die subepidermidal kreisende Gewebeflüssigkeit abgegeben wird und von hier aus in den Säftestrom des Körpers gelangt. Die einzige Kraft, von der wir wissen, daß sie auf die Melaninkörner der Oberhaut zur Einwirkung gelangt, das ist die Strahlung, die von den Melaninkörnern absorbiert wird: durch Licht, so glaubt JESIONEK, erfolgt die Überführung des lichterzeugten Melanins aus dem festen Aggregatzustand in den flüssigen Zustand. Er erblickt im Melanin eine Zwischensubstanz in der lichtbewirkten Entstehung eines Stoffes, der von der lichtabsorbierenden Basalzelle ins Innere des Körpers abgegeben wird. Die Hautparenchymzellen besitzen die Fähigkeit, unter dem Einfluß des Lichtreizes einen Stoff aus sich hervorgehen zu

lassen, der, ein endozelluläres Melaninkornstadium durchlaufend, in gelöstem und farblosem Zustand aus den Hautparenchymzellen ins Innere des Körpers gelangt. Auch diesem lichterzeugten Stoffwechselprodukt schreibt JESIONEK tuberkulinaffine Beschaffenheit und tuberkulolytische Wirksamkeit zu. Die Berechtigung hierzu entnimmt er vor allem dem Umstand, daß lichtbewirkte Heilungsvorgänge an tuberkulösen Krankheitsherden sich in der Regel nicht oder nur mangelhaft einstellen, wenn die Hautparenchymzellen sich als unfähig erweisen, den Lichtreiz mit der Bildung reichlicherer Mengen von Melanin zu beantworten, und es infolgedessen unter dem Einfluß des Lichtes nicht oder nur zu geringer und zu schlechter Pigmentierung der Haut kommt.

Auch hier wiederum haben wir das Moment der spezifischen Reizempfindlichkeit der Zellen zu berücksichtigen. Die Fähigkeit auf pigmentophore Reize hin, namentlich auch auf den Lichtreiz hin, Melanine aus sich hervorgehen zu lassen, gehört zu den menschlichen Hautparenchymzellen phylogenetisch vererbten Eigenschaften. Wie mit allen phylogenetisch vererbten Eigenschaften verhält es sich auch mit der der melanoblastischen Fähigkeit der menschlichen Hautparenchymzellen; sie ist bei den verschiedenen Menschen in verschieden hohem Grade entwickelt; bei ein und demselben Menschen bestehen in den verschiedenen Körpergegenden graduelle Verschiedenheiten. Die melanoblastische Fähigkeit kann den menschlichen Hautparenchymzellen in mehr oder weniger großen Hautstellen verloren gehen; sie kann unter manigfaltigen Einflüssen Steigerungen erfahren. In dem einen Falle genügen schon geringe Lichtreize, um die Hautparenchymzellen zur Produktion großer Mengen von Melaninkörnern zu veranlassen; im anderen Falle sind noch so starke Lichtreize nicht imstande die Zellen zu veranlassen, Melaninkörner aus sich hervorgehen zu lassen. Bei den angeborenen und erworbenen Leukopathien handelt es sich um Hautstellen, in denen die Hautparenchymzellen nicht nur Pigment, sondern vor allem auch die Fähigkeit, Pigment aus sich hervorgehen zu lassen, verloren haben. In den leukopathischen Hautstellen sind die Hautparenchymzellen nicht von natürlicher, sondern von unnatürlicher Beschaffenheit. Es liegt auf der Hand, daß in leukopathischen Hautstellen der Stoffwechsel in den Hautparenchymzellen ein anderer ist, als in den Hautparenchymzellen der nichtleukopathischen Hautstellen, und daß die Stoffwechselprodukte, die sich aus leukopathischen Hautstellen ins Innere des Körpers ergießen, anders sind, als die Stoffwechselprodukte aus den Parenchymzellen der nichtleukopathischen Haut. Wenn es zu den phylogenetisch begründeten Fähigkeiten der menschlichen Hautparenchymzellen gehört, Stoffwechselprodukte aus sich hervorgehen zu lassen,

die die chemische Affinität der Gewebeflüssigkeit zum Tuberkelbazillus und tuberkulösen Prinzip steigern, so liegt es nahe daran zu denken, daß aus unnatürlich beschaffenen Hautparenchymzellen tuberkulinaffine und tuberkulolytisch wirksame Stoffwechselprodukte nicht ins Innere des Körpers gelangen.

Auch die Pigmentarmut in der Haut der weißen Menschenrasse beruht in der Hauptsache auf einer Schwäche, die der melanoblastischen Fähigkeit der Hautparenchymzellen bei der weißen Menschenrasse eigen ist; sie ist ein Ergebnis der Denaturierung, zu der es im Gange zur Weiterentwicklung des Menschen aus dem Stadium des Primitivmenschen zum Kulturmenschen der weißen Rasse gekommen ist. Aus den denaturierten Hautparenchymzellen des weißen Kulturmenschen ergießen sich ins Innere des Körpers Stoffwechselprodukte, die von anderer Wertigkeit sind, als die Stoffwechselprodukte, die nicht denaturierten Hautparenchymzellen entfließen.

Aber es ist ein Unterschied, ob die melanoblastische Fähigkeit der Hautparenchymzellen vollkommen erloschen ist, wie z. B. beim Albino, oder ob noch mehr oder weniger beträchtliche Reste dieser Fähigkeit erhalten geblieben sind, wie z. B. in der physiologischen Haut des Kulturmenschen der weißen Rasse. Von natürlicher Beschaffenheit ist weder die Haut des Albinos noch die „physiologische" pigmentarme Haut des Kulturmenschen der weißen Rasse. Solange aber noch Reste, d. h. niedrige Grade der melanoblastischen Fähigkeit erhalten geblieben sind, sind die adäquaten Reize immer noch imstande, die Zellen zur Betätigung ihrer spezifischen Fähigkeit zu veranlassen.

Die mit geringen Graden der melanoblastischen Fähigkeit begabten Hautparenchymzellen des weißen Kulturmenschen sind noch fähig, Melanin aus sich hervorgehen zu lassen. Trotz der Geringgradigkeit ihrer melanoblastischen Fähigkeit lassen sie um so größere Mengen von Melanin aus sich hervorgehen, je mehr Licht und Sonne dazu gelangen, ihren pigmentophoren Reiz auszuüben. Der Skisport im Hochgebirge hat uns gelehrt, daß die Wintersonne des Hochgebirges auch bei solchen Menschen reichliche Pigmentierung zu bewirken vermag, die auf die Frühlings- und Sommersonne ihrer Heimat nur wenig oder gar nicht reagieren.

Im Gegensatz zur chemischen Kraft der Sonne haben wir es bei der Temperatur der Luft mit einem Klimafaktor zu tun, dessen Wirkungen, ähnlich wie die Wirkungen des Luftdruckes und der Luftfeuchtigkeit bezw. Lufttrockenheit, sich nicht nur auf den unbekleideten, sondern auch auf den bekleideten Körper erstrecken.

Das Organ, an dem die Temperatur der Luft zur Auswirkung gelangt, das ist neben den Schleimhäuten der Atmungsorgane die

Haut, und zwar ergeben sich direkte Wirkungen der Temperatur in der Hauptsache 1.) in nervösen Gebilden, die der Haut, in Sonderheit dem Bindegewebe der Haut eingelagert sind, 2.) in den Parenchymzellen der Haut an der Basis der Oberhaut. Auch an den Kapillaren der Haut können sich direkte Wirkungen der Temperatur abspielen; in der Hauptsache aber handelt es sich bei den am kutanen Blutgefäßsystem sich ergebenden Temperaturwirkungen um indirekte Wirkungen, um Wirkungen, die auf der primären Temperaturreizung der Hautparenchymzellen beruhen; daneben gibt es indirekte Wirkungen, die auf primärer Temperaturreizung temperaturempfindlicher nervöser Gebilde in der Haut beruhen.

Leben und Lebensbetätigung der Zellen ist an ganz bestimmte, der Zellart entsprechende Grade der Eigenwärme gebunden. In gleicher Weise wie die Ernährung und wie der Eigendruck gehört die Eigenwärme zu den Voraussetzungen des Lebens. Bei einer jeden Zelle und Zellenart, beim einzelligen Organismus wie beim Zellenverband und Zellenstaat stehen auf Grund der Abhängigkeit des Objektes von der Natur Wärmeproduktion und Wärmeabgabe in einem ganz bestimmten — natürlichen — Verhältnis zueinander. Aus diesem Verhältnis ergibt sich für jedes Objekt, für jede Zelle, für jeden Zellverband und Zellenstaat eine ganz bestimmte, die generelle Höhe der Eigenwärme.

Die Eigenwärme der menschlichen Haut ergibt sich, abgesehen von der Wärmeproduktion in den zelligen Bestandteilen der Haut selbst, in der Hauptsache 1.) aus der Wärme, die der Haut zugeht, auf dem Wege der Blutgefäße im Gefolge der Wärmeproduktion im Innern des Körpers und im Gefolge der Wärmestrahlung der inneren Organe, 2.) aus der Wärme, die die Haut abgibt, durch Leitung und Strahlung, durch Wasser- und Wasserdampfabgabe.

In diesem Verhältnis liegt es begründet, daß die Eigenwärme der Haut bei den verschiedenen Menschen nicht eine gleiche und niemals eine konstante Größe darstellt, daß wir viel mehr bald mit höheren, bald mit niedrigeren Graden, mit individuellen und beim Individuum mit regionären Verschiedenheiten und vor allem mit ständigen Schwankungen der Eigenwärme in der menschlichen Haut zu rechnen haben. Weit sind die Grenzen, innerhalb deren sich die physiologische Eigenwärme der Haut des Individuums und der einzelnen Stellen der Haut des Individuums bewegt. Innerhalb dieser weiten Grenzen aber sind die engeren Grenzen gelegen, innerhalb deren sich auf Grund der individuellen Daseinsbedingungen die gewöhnliche Eigenwärme der Haut und der Hautstellen des einzelnen Menschen bewegt. Das biologische Moment der Gewöhnung

tritt uns in den Wärmebeziehungen der Haut in besonders sinnfälliger Weise entgegen.

Temperaturreizwirkungen kommen nur dann zustande, wenn Temperaturen zur Einwirkung gelangen, an die die Haut bezw. Hautstelle nicht gewöhnt ist. Außentemperaturen, deren positive und negative Schwankungen nicht das Temperaturmaß überschreiten, auf das die Eigenwärme jeweils eingestellt ist, verursachen wohl Schwankungen in der Eigenwärme, aber nur solche Schwankungen, die objektiv erkennbare Vorgänge in den Hautgebilden nicht auslösen. Wo objektiv erkennbare Temperaturreizwirkungen nicht zustande kommen und die Haut innerhalb der engen Grenzen ihrer gewöhnlichen Eigenwärme verharrt, dort bewegt sich auch das Leben der Hautparenchymzellen nur in engen Grenzen, zumal dort, wo Temperaturreizwirkungen nicht zustande kommen, ja auch die mechanischen Kräfte der Luft und das Licht bezw. die Sonne nicht dazu gelangen, ihren belebenden Einfluß auszuüben. Wo aber diese Kräfte der Natur nicht oder nur mangelhaft dazu gelangen, auf die Haut einzuwirken, wo die Abhängigkeit der Haut von der Natur, durch künstliche Maßnahmen mehr oder weniger vollkommen aufgehoben ist, dort verliert die Haut die Fähigkeit, die Kraftwirkungen der Natur in der phylogenetisch vorgezeichneten Weise und in den phylogenetisch vorgezeichneten Ausmaßen zu beantworten; sie gewöhnt sich an die Mangelhaftigkeit der natürlichen Reize, sie gewinnt ein anders geartetes Reaktionsvermögen, sie nimmt eine unnatürliche Beschaffenheit an.

In unnatürlich beschaffener, durch Pigment- und Blutarmut gekennzeichneter Haut entspricht auch die Eigenwärme nicht mehr den natürlichen Verhältnissen, weder hinsichtlich ihrer Höhe noch hinsichtlich der Weite ihrer physiologischen Grenzen. In unnatürlich beschaffener, mit unnatürlicher Eigenwärme ausgestatteter Haut verläuft das Leben anders als in natürlich beschaffener Haut. Daß die Haut des Menschen in der Lage ist all das zu leisten, wozu sie auf Grund der phylogenetischen Entwicklung imstande ist, dazu bedarf es einer Eigenwärme, die der „Natur" des Menschen und seiner Haut entspricht. Zu den Aufgaben der Forschung gehört es, die optimalen Temperaturen der Eigenwärme zu erkennen, die die Haut zu ihren Höchstleistungen befähigt. Unnatürlich beschaffene Haut beantwortet auch die Einwirkung von Temperaturen anders als natürlich beschaffene Haut. Zu den Besonderheiten natürlich beschaffener Haut gehört es, daß sie auf Kältereize, die innerhalb der Grenzen des Physiologischen gelegen sind, eine lebhaft rote Farbe gewinnt und daß sie Kältereize, die die Grenzen des Physiologischen überschreiten, mit Vorgängen beantwortet, die der anthropozentrischen Betrachtung als krankhaft erscheinend das Bild der kälte-

bewirkten, durch lebhafte arterielle Hyperämie ausgezeichneten Entzündung der Haut ergeben. Das durch venöse Hyperämie gekennzeichnete kältebewirkte Krankheitsbild der Frostbeule ergibt sich nicht in natürlich, sondern in unnatürlich beschaffener Haut, in einer Haut, die es verlernt hat, den Kältereiz in natürlicher Weise zu beantworten. Die in natürlich beschaffener Haut unter dem Kältereiz zustandekommende Beschleunigung der Blutzufuhr gleicht den durch die Außentemperatur veranlaßten Wärmeverlust aus. Die den natürlichen Verhältnissen entsprechende Kältereizwirkung der Haut bedeutet eine Steigerung der Lebensbetätigung in den Hautparenchymzellen. Von der natürlich beschaffenen, mit natürlicher Eigenwärme begabten Haut des viel im Freien sich betätigenden Menschen müssen wir unseren Ausgang nehmen, wenn wir über das Verhältnis zwischen Wärmeausstrahlung und Wärmeeinstrahlung und über die Beziehungen des Körpers zur Außentemperatur ins klare kommen wollen.

An dem Zustandekommen unnatürlicher Beschaffenheit der Haut, ist in ausschlaggebender Weise der Mangel an Kältereizen schuld. Um der Haut natürliche Beschaffenheit zu verleihen, dazu bedarf es neben der entsprechenden Ernährung, neben dem Licht, neben normaler Beschaffenheit der Zirkulationsverhältnisse unter allen Umständen auch der Kältereizung. Denn die Kälte steht in der Reihe der Kräfte, die die Blutversorgung und die Geschwindigkeit der Blutströmung in der Haut bestimmen, obenan. Und zwar haben wir es bei den am kutanen Gefäßsystem sich abspielenden Kältewirkungen, wenn auch nicht ausschließlich, so doch in der Hauptsache mit indirekten Wirkungen zu tun. Der Kältereiz der zu hyperämischen Erscheinungen der Haut führt, spielt sich nicht an den Kapillaren selbst ab, sondern an den von der hyperämisierenden Kälte betroffenen Hautparenchymzellen, d. h. an den basalen Oberhautzellen oberhalb der im Papillar-Körper gelegenen Kapillaren.

Kältebewirkte arterielle Hyperämie kommt zustande, wenn die basalen Oberhautzellen fähig sind auf den Kältereiz hin, arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen. Diese Fähigkeit ist den Oberhautzellen in natürlich-beschaffener Haut und in einer Haut eigen, die die natürliche Kältereizempfindlichkeit noch nicht vollkommen eingebüßt hat. Von dem Grade dieser Fähigkeit — nicht nur von dem Verhältnis, in dem Kältereiz und Kältereizempfindlichkeit zueinander stehen — hängt es ab, wie die Kältewirkung in der Zelle ausfällt, hängt es ab, ob die kältebewirkte Hyperämie die physiologischen Grenzen überschreitet, ob sie sich innerhalb der physiologischen Grenzen hält, ob die sich innerhalb physiologischer Grenzen sich haltende Hyperämie uns mehr oder weniger deutlich sinnfällig entgegentritt. Die innerhalb physiologischer Grenzen sich haltende arterielle Hyperämie kann so geringen Grades sein,

daß wir eine Rötung der Haut gar nicht zu sehen bekommen. Nur die kalorimetrische Untersuchung der Haut vermag uns zu zeigen, daß eine Hyperämie zustande gekommen ist.

Wo es unter der Einwirkung der Kälte nicht zur arteriellen Hyperämie kommt, sondern zu venöser Hyperämie oder zu Anämie bezw. zu einer Vertiefung des anämischen Zustandes haben wir es mit unnatürlich beschaffener Haut zu tun, mit einer Haut, die an der Fähigkeit, den Kältereiz in der dem Genus humanum phylogenetisch vorgezeichneten Weise zu beantworten, Schaden gelitten hat.

Kältebewirkte venöse Hyperämie kommt zustande, wenn die Hautparenchymzellen in der von der Kälte betroffenen Hautstelle die Fähigkeit, auf den Kältereiz hin arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen, eingebüßt haben, wohl aber noch imstande sind, vasodilatorisch wirksame Stoffe anderer Art, venöse Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen. Es sei erinnert an die livide Verfärbung und an die „Kälte" der Haut, die unter dem Einfluß negativer Temperaturschwankungen solche Hautstellen gewinnen, deren Kapillaren sich in krankhaft erweitertem Zustand befinden (Rosacea, Relaxationshyperämie, erfrorene Hautstellen), an die blaue Farbe, die der an Pernionen erkrankten Haut eigen ist.

Kältebewirkte Anämie kommt zustande, wenn die Hautparenchymzellen unfähig geworden sind, auf den Kältereiz hin vasodilatorisch wirksame Stoffe dieser und jener Art aus sich hervorgehen zu lassen. Kältebewirkte Anämie kann sich aber auch ergeben, wenn sich die Kälte der Außenwelt durch die Oberhaut hindurch auf die Kapillarwände selbst erstreckt und hierselbst ihren zusammenziehenden Einfluß ausübt.

Das Zustandekommen kältebewirkter Vorgänge am kutanen Blutgefäßsystem hängt also nicht nur von den Qualitäten des Reizes ab (Temperatur, Feuchtigkeit und Bewegung der Luft sowie Strahlung) sondern auch von den Qualitäten der spezifischen Reizempfindlichkeit. Die Kältereizempfindlichkeit ist aber letzten Endes abhängig von der jeweils in den Hautparenchymzellen gegebenen Eigenwärme, von den Graden der Eigenwärme und dem Umfang ihrer physiologischen Grenzen.

Es hängt von den individuellen Besonderheiten des Krankheitsprozesses ab, ob neben der Ruhelage in den Liegeräumen mit ihrer Gefahr der Wärmespeicherung nicht auch körperliche Bewegung in der freien, wenn auch kühlen Luft angezeigt ist. Zur vollen Auswirkung gelangt die Luftbadekur erst dann, wenn sich der Mensch in der kühlen und abkühlenden Luft bewegt. Körperliche Bewegung in frischer Luft, zweckmäßige Bekleidung vorausgesetzt, fördert die Regulierung der Eigenwärme des Körpers wie nicht leicht eine andere Maßnahme.

Wärmestauung ist eines der großen Übel, die Kultur und Civilisation über das Menschengeschlecht gebracht haben. Alle die Maßnahmen, die der Mensch trifft und treffen muß um sich gegen Kälte zu schützen, sind derart, daß sie die Wärmeabgabe der Haut in einem Maße erschweren und verhindern, das weit über die berechtigten und zulässigen Grenzen hinausgeht. Namentlich gilt das für die Kleidung, für die Bedeckung und Umhüllung des Körpers während der Nachtruhe und vor allem für den Kälteschutz, den man kranken Menschen angedeihen lassen zu müssen glaubt.

Aufhebung aber des natürlichen Verhältnisses zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe bedeutet für ein jedes Lebewesen Schädigung und unter Umständen Aufhebung des Lebens, und zwar nicht nur dann, wenn es sich bei der Aufhebung des natürlichen Verhältnisses um zu große, sondern auch dann, wenn es sich dabei um zu geringe Wärmeabgabe handelt, um Erkältung und Erfrierung auf der einen Seite, um Wärmestauung und Überhitzung auf der anderen Seite. In gleicher Weise wie die untererwärmten sind auch die übererwärmten Zellen nicht mehr imstande, das natürliche Leben zu betätigen, für das jedes Objekt an ganz bestimmte Grade der Eigenwärme gebunden ist.

Auch in der menschlichen Haut ist der Stoffwechsel und Energieumsatz in den Zellen qualitativ und quantitativ verschieden, je nachdem sich die Eigenwärme der Zellen innerhalb der natürlichen Grenzen bewegt, oder die natürliche Eigenwärme aufgehoben ist. Untererwärmte und übererwärmte Hautparenchymzellen sind nicht mehr im Stande, die Stoffwechselprodukte aus sich hervorgehen zu lassen, die die im Zustand natürlicher Eigenwärme befindlichen Haurparenchymzellen auf die entsprechenden Reize hin aus sich hervorgehen lassen. Untererwärmte und übererwärmte Hautparenchymzellen befinden sich in einem Zustand funktioneller Lähmung. Untererwärmung der Hautparenchymzellen bildet die Grundlage der Erkältung. „Erkältung", auf die man die Erkältungskrankheiten zurückführt, ist ein Vorgang, der die Haut betrifft. Wenn wir uns „erkälten" z. B. „kalte Füße bekommen", so erkennen wir dieses Ereignis dank unserem Kälteempfindungsvermögen. Die Kältereizwirkung spielt sich einerseits an den im Bindegewebe der Haut gelegenen nervösen Gebilden, anderenseits auch oberhalb der nervösen Gebilde in den Zellen der Oberhaut ab. Wie der Kältereiz hier ausfällt, hängt von dem Verhältnis ab, in dem Kältereiz und Kältereizempfindlichkeit zueinander stehen, also nicht nur von der Intensität des Kältereizes, sondern auch von dem Grade der Kältereizempfindlichkeit, der den von der Kälte betroffenen Oberhautzellen zur Zeit der Kälteeinwirkung eigen ist. Negative Tem-

peraturschwankungen hohen Grades versetzen auch natürlich beschaffene Hautparenchymzellen in den Zustand der Kältelähmung. Durch Kälte gelähmte Oberhautzellen sind nicht mehr im Stande, ihr Leben zu betätigen und Stoffwechselprodukte ins Innere des Körpers abzugeben. JESIONEK betont ausdrücklich: auch in natürlich beschaffener Haut kann Kälte krankhafte Kältereizwirkungen ausüben, die noch nicht das Bild der „Erfrierung" ergeben, wohl aber die Hautparenchymzellen in den Zustand der Erkältung und Kältelähmung versetzen und Vorgänge auslösen, die das Zustandekommen von Erkältungskrankheiten ermöglichen.

Die im Gefolge von Erkältung der Oberhaut zustandekommenden Erkältungskrankheiten deutet JESIONEK in dem Sinne von Ausfallserscheinungen, im Sinne von Geschehnissen, denen der Ausfall der Hautfunktion zugrunde liegt. Zu Erkältungskrankheiten kommt es, wenn mehr oder weniger umfangreiche Hautstellen in den Zustand der Untererwärmung oder Kältelähmung geraten, gleichgültig in diesem Zusammenhange, ob es sich um Erkältungskrankheiten handelt, für die wir pathogene Keime verantwortlich zu machen haben, oder um Erkältungskrankheiten, deren bakterielle oder nichtbakterielle Erreger wir nicht kennen, gleichgültig, welches Organ von der Erkältungskrankheit befallen wird. Aus dem Zustandekommen der Erkältungskrankheiten im Gefolge der kältebewirkten Vorgänge in der Haut zieht JESIONEK den Schluß, daß die Stoffwechselprodukte, die der nicht erkälteten Oberhaut entquellen, das Zustandekommen der als Erkältungskrankheiten bezeichneten Krankheiten zu verhindern imstande sind. Daß der Körper vor Erkältungskrankheiten bewahrt bleibt dazu ist notwendig, wie uns z. B. der Nasenkatarrh nach erkälteten Füßen belehrt, daß das gesamte Hautparenchym seine Eigenwärme wahrt, und daß das gesamte Hautparenchym in der Lage ist, jene prophylaktisch wirksame Stoffe an den Körper zu liefern, die wir nach dem Vorgange von E. Hoffmann als Esophylaxine bezeichnen. Wie in der Niere und in jedem anderen Organ bedeutet auch in der Haut die Funktionsunfähigkeit auch nur eines kleinen Teiles des Organs eine Schädigung des Gesamtorganismus. Wir müssen uns daran gewöhnen, die Haut unter dem gleichen Gesichtswinkel zu betrachten, wie die Niere und jedes andere Organ, und uns darüber klar sein, daß krankhafte Beschaffenheit auch nur eng umschriebener Teile der Haut im gleichen Sinne zu bewerten ist, wie z. B. die krankhafte Beschaffenheit eines nur engumschriebenen Teiles der Nierensubstanz. Schon ein geringfügiger Ausfall der Hautfunktion, z. B. seitens der Haut an den erkälteten Füßen, genügt, um den im Körper da und dort vorhandenen oder den da und dort in den Körper eindringenden bakteriellen und nichtbakteriellen Schädlich-

keiten die Oberhand zu verleihen und es diesen zu ermöglichen, ihre pathogene Tätigkeit zu entfalten. Im Gefolge einer Erkältung mangelt es im Säftestrom des Körpers an der erforderlichen Menge der epidermidalen Stoffwechselprodukte, die ihre esophylaktische Wirksamkeit unter anderem auch den Tuberkelbazillen und den tuberkulösen Agentien gegenüber zu betätigen vermögen. Man erinnere sich in diesem Zusammenhang an die verhängnisvolle Bedeutung der Erkältung für den tuberkulosekranken Körper.

Besonders leicht werden von Erkältung und Erkältungskrankheiten diejenigen Menschen befallen, deren Haut unnatürlich beschaffen, blutarm und infolgedessen mit niedrigen Graden der Eigenwärme begabt ist. Schon geringfügige negative Temperaturschwankungen genügen, um in solchen Hautparenchymzellen eine Abkühlung der Eigenwärme unter die physiologische Grenze und Kältelähmung herbeizuführen. Die in unnatürlichem Zustand befindlichen Hautparenchymzellen geraten in den Zustand pathologischer Untererwärmung und Kältelähmung schon auf solche Temperaturschwankungen hin, deren Reizwirkung die natürlich beschaffenen Hautparenchymzellen in gesetzmäßiger Weise mit der Produktion und Abgabe jener Stoffe beantworten, die ihrerseits es veranlassen, daß es in natürlich beschaffener Haut zu der automatisch vor sich gehenden Wärmezufuhr aus dem Innern des Körpers kommt. Wo infolge unnatürlicher Beschaffenheit diese natürliche Kältereaktion ausbleibt, ergibt sich als erste Folge, daß die kältebewirkte Herabsetzung der Eigenwärme in den Hautparenchymzellen durch die Wärme des zugeführten Blutes nicht ausgeglichen wird, und daß die Hautparenchymzellen in ihrem erkälteten Zustand verharren und in diesem Zustand unfähig sind ihre esophylaktisch wirksamen Stoffwechselprodukte ins Innere des Körpers abzugeben.

Angst vor Erkältung und Unterernährung ist die Ursache, daß die Haut des Kulturmenschen so häufig der Übererwärmung verfällt. Sorge um die Kälte hat die Haut des Kulturmenschen an Wärmestauung gewöhnt. Wärmestauung auf Grund verringerter und erschwerter Wärmeabgabe bei reichlicher und überreichlicher Wärmeproduktion des Körpers bedeutet unnatürliche Höhe der Eigenwärme und wärmebewirkte Lähmung in den Hautparenchymzellen; die Eigenwärme, an die die dauernd übererwärmte Haut gewöhnt, bewegt sich innerhalb verengter und nach oben verschobener Grenzen. Schon geringe negative Schwankungen der Lufttemperatur geben zu negativen Schwankungen in der Eigenwärme der Zellen, Veranlassung, die die physiologischen Grenzen nach unten überschreiten. Weil die übererwärmten und wärmegelähmten Zellen unfähig sind, den Kältereiz in natürlicher Weise zu beantworten und arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen, be-

wirken schon geringfügige negative Schwankungen der Außentemperatur Erkältung und Kältelähmung der Hautparenchymzellen. Die Reizwirkung die die Kälte auf die durch Wärme gelähmten Hautparenchymzellen ausübt, bedeutet Kältelähmung. Aus der Hitzelähmung fallen die Zellen in den Zustand der Kältelähmung. Menschen, deren Haut sich im Zustand der Übererwärmung befindet, sind durch ihre leichte Erkältbarkeit geradezu ausgezeichnet. Aber es braucht gar nicht zu Erkältung, zu Kältelähmung der Zellen zu kommen, die Wärmelähmung für sich allein schon bedeutet Ausfall der Hautfunktion. Nicht nur, daß die wärmegelähmten Hautparenchymzellen unfähig sind, arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen, sie sind auch unfähig, dem Gesamtorganismus die esophylaktisch und antituberkulös wirksamen Stoffe zu liefern. Wenn so gut wie niemals Kälte dazu gelangt, auf die Haut einzuwirken, und die Wärmestauung in der Haut zu einem Dauerzustand wird, so versiegt die Quelle, der die natürlichen Esophylaxine und Antituberkubine entquellen.

Um Wärmestauung hintan zu halten, ist es notwendig, zu berücksichtigen, daß die menschliche Haut in ihrer Lebensbetätigung darauf angewiesen ist, daß sie des Luftgenusses teilhaftig werde. Um ihre Rolle im Haushalt des menschlichen Körpers spielen zu können, bedarf die Haut der Kräfte, die ihr durch die Luft vermittelt werden. Die Haut darf nicht hermetisch gegen die Luft abgeschlossen werden. Es muß dafür gesorgt werden, daß die Haut in die Lage kommt, Luft auf sich einwirken zu lassen. Das Luftbad ist nicht nur ein einfaches, sondern auch das natürliche Hilfsmittel, um die Haut der Luft und ihrer Kältereizwirkungen teilhaftig werden zu lassen. Im Luftbad wird die für gewöhnlich bekleidete Haut Temperaturen ausgesetzt, die niedrigeren Grades sind, als diejenigen Temperaturen, unter deren Einfluß die Haut steht, solange sie durch die Kleidung gegen die Außentemperaturen und ihre Schwankungen mehr oder weniger vollkommen abgeschlossen ist, und solange die Wärmeabgabe der Haut durch die Kleidung und andere Maßnahmen künstlich erschwert und behindert ist. Das Luftbad unterbricht die Gleichmäßigkeit der Temperaturverhältnisse, an die die Haut unter den gewöhnlichen Daseinsbedingungen gewöhnt ist. Das Luftbaden gewöhnt die Hautparenchymzellen wieder an die Reize, deren sie, namentlich, an den bekleideten Körperstellen, durch die Lebensbedingungen und Lebensgewohnheiten des Kulturmenschen künstlich entwöhnt worden ist. Im Luftbad lernt es die Haut, die Kältereize wieder in natürlicher Weise zu beantworten, die Haut gewinnt wieder diejenige Eigenwärme, die dem natürlichen Verhältnis zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe entspricht. Durch die Gewöhnung an die Kältereize und an

die mechanischen Reize der bewegten Luft verlieren die Hautparenchymzellen die Eigenschaft der leichten Erkältbarkeit, die sie unter der wärmestauenden Kleidung gewonnen haben. Im Luftbad werden die Hautparenchymzellen dazu erzogen, auf negative Temperaturschwankungen so reichliche Mengen arterieller Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen, daß auch unter groben Temperaturschwankungen die Eigenwärme gewahrt bleibt. Die Haut wird durch das Luftbad befähigt, sich Außentemperaturen anzupassen, die niedriger sind, als die Außentemperaturen, die für gewöhnlich zur Einwirkung gelangen. Das Luftbad ist das zweckmäßigste Mittel um die Haut abzuhärten, um die Grenzen der Eigenwärme in den Hautparenchymzellen zu erweitern und durch Erhöhung der Eigenwärme zu verhindern, daß schon geringfügige Kälteeinwirkungen seitens der Außenwelt dazu gelangen, die Eigenwärme der Haut unter die physiologischen Grenzen herunter zu drücken und die Hautparenchymzellen in den Zustand der Erkältung und Kältelähmung zu versetzen. Luftbaden reguliert die Eigenwärme und die Blutversorgung der Haut. Luftbaden schafft die Bedingungen, die es den Hautparenchymzellen ermöglichen, ihr Leben in dem phylogenetisch vorgezeichneten Umfang zu betätigen. Von dem Umstand, in dem sich die Kältereizempfindlichkeit der Haut bei dem einzelnen Individuum befindet, hängt es ab, inwieweit wir die Haut des Individuums dem Luftgenuß aussetzen dürfen und wie wir den Luftgenuß zu gestalten haben. Die Haut darf im Luftbad nicht in den Zustand der Unterernährung und Anämie geraten, es darf nicht zu Unlustgefühlen kommen. Die subjektiven Empfindungen, die auf der Temperaturreizung der in der Haut gelegenen temperaturempfindlichen nervösen Gebilde beruhen, machen wir zum Maßstab unseres therapeutischen Handelns.

Der Zweck des Licht- und Luftbades ergibt sich, auch ohne daß man in jedem einzelnen Fall den Körper vollkommen zu entkleiden braucht. Das Licht- und Luftbad bezweckt ja nichts anderes, als die Haut eines reichlicheren Luftgenusses teilhaftig werden zu lassen, als ihr unter den gewöhnlichen Daseinsbedingungen des Individuums zuteil wird. Schon die Veränderung der Kleidung, die Verringerung auf das Notwendige bedeutet für viele Menschen ein Luftbad. In so und soviel Fällen, gerade bei Tuberkulosekranken, ist man gezwungen, die Luftbadebehandlung in der Weise zu beginnen, daß man für mehr oder weniger lange Zeit an mehr oder weniger umfangreichen Körperstellen die Menge der einhüllenden Medien sozusagen Stück für Stück beschränkt. (Luftbadeanzug.) Die moderne Kleidung des weiblichen Geschlechts und der Kinder, die Sportkleidung in ihren verschiedenen Formen bedeutet einen erfreulichen Fortschritt in der Gesundung der Menschen.

In ähnlichem Sinne wie die Kälte der Luft bewertet JESIONEK die mechanischen Kräfte, die der Haut und den Hautparenchymzellen durch die Luft vermittelt werden, vor allem jene mechanischen Kräfte, die sich für die menschliche Haut aus dem Luftdruck und der Bewegung der Luft ergeben. Wie die Eigenwärme gilt es auch den Eigendruck in der Haut und in den Zellen der Haut zu berücksichtigen; allerdings haben wir es hier mit Fragen zu tun, die experimentell so gut wie gar nicht geklärt sind. Soviel aber steht fest, daß auch die mechanischen Kräfte, in die Reihe der der menschlichen Haut adäquaten Lebensreize und zu denjenigen Kräften gehören, die vor allem die germinativkeratoplastischen Fähigkeit der Hautparenchymzellen betreffen und diese Zellen veranlassen, ihre Reizwirkung mit der gesteigerten Produktion von Tochterzellen und Hornsubstanzen zu beantworten. Auch gehören mechanische Kräfte in die Reihe derjenigen Kräfte, die die Hautparenchymzellen veranlassen, arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen. Man braucht nur an die hyperämisierende Wirkung der Luft zu denken, die sich für die Autofahrer auch dann ergibt, wenn von stärkerer Intensität des Licht- und Kältereizes keine Rede sein kann. Besonders lebhafte Hyperämie ergibt sich aus der Kombination der Luftbewegung mit trockener Kälte der Luft. Kein Zweifel, daß Luftdruckwechsel, Luftdruckschwankungen und Luftbewegungen die Hautparenchymzellen veranlassen, ihr Leben in lebhafter Weise zu betätigen! Zum Luftbad gehört Körperbewegung, gehören vorallem in der kühlen Luft des Hochgebirges Leibesübungen und sportliche Betätigungen, selbstverständlich unter ärztlicher Überwachung! Je lebhafter aber die Hautparenchymzellen ihr Leben in dieser oder jener Richtung betätigen, um so reichlichere Mengen von Stoffwechselprodukten gelangen ins Innere des Körpers; gemeint sind namentlich jene Stoffe tuberkulinaffiner Beschaffenheit und tuberkulolytischer Wirksamkeit.

Wie aus dem Vorhergehenden zu entnehmen ist, bedingen und begrenzen Wechsel der Jahreszeiten, atmosphärische Einflüsse und geographische Lage des Ortes die Anwendungsmöglichkeiten des direkten Sonnenlichtes. Im Hochgebirge ist die Intensität der ultravioletten Komponente der Sonnenstrahlung größer als im Tiefland. Sind nun außerdem Gletscher oder Schneefelder vorhanden, die das Ultraviolett relativ gut reflektieren, so erhöht sich die Wirkung. Auch tritt im Hochgebirge als wesentlicher Faktor die Himmelsstrahlung hinzu, weil dort die Luft klar ist und nur die das Violett und Ultraviolett zerstreuenden feinsten Teilchen enthält. Aber auch im Hochgebirge ist die Anwendung durch den Wechsel der Jahres- und Tageszeiten sehr begrenzt, wenn man auf die kurzwellige Strahlung der Sonne einen Wert legt.

Im Tiefland sind die Verhältnisse in dieser Beziehung noch viel ungünstiger und werden schlechter mit wachsenden Breitengraden, weil dann die Sonnenstrahlen immer größere Lichtschichten zu durchsetzen haben. Hierzu kommt noch die abwechselnde Bewölkung des Himmels, die den Lichttherapeuten von den Launen des Wetters abhängig macht. Eine richtig durchgeführte Allgemeinbehandlung durch Besonnung ist aber nur möglich, wenn lange und ununterbrochene Perioden sonnenreicher Tage vorhanden sind. Ganz besonders gilt dies für die Sonnenbehandlung der Lungentuberkulose, die genau und fortlaufend dosiert werden muß und dabei keine längeren Unterbrechungen verträgt; an manchen klimatischen Verhältnissen scheitert daher nicht selten die Anwendung der Heliotherapie bei der Lungenphthise.

Daher schuf man für die Lokal- und Allgemeinbestrahlung neue, wirksame künstliche Lichtquellen. Diese sollten anfangs nur das Sonnenlicht so wie es im Hochgebirge zu Geltung kommt, nachahmen.

Heute wird die selten in gewünschter Stärke scheinende und dadurch „teuere" Sonne durch vielerlei Verfahren ersetzt, die zu dem einerseits den Vorteil genau meßbarer oder wenigstens konstanter Strahlenzusammensetzung haben und andererseits je nach der Indikation nur bestimmte Strahlenbezirke anzuwenden erlauben.

So besitzen wir vor allem in den Röntgenstrahlen ein Mittel, dessen tiefdringende Wirkung derjenigen aller sonstiger künstlicher Bestrahlungsquellen überlegen ist. Ihre Anwendung hat überdies den Vorzug, daß sich der Patient nur in mehrwöchentlichen Intervallen ihr unterziehen muß, während er bei Verwendung jener fast täglich sich zur Bestrahlung einfinden muß; es ist dies ein Moment, das besonders bei ambulanter Durchführung der Behandlung schwer ins Gewicht fällt.

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Arbeit war die Aufgabe gestellt das Sonnenlicht als therapeutischen Faktor einer kritischen Betrachtung zu unterziehen: Da man bei der Sonnenkur keine reine Lichtwirkung annehmen darf, weil es sich ja stets um eine kombinierte Wirkung mit der Luftkur handelt, so wird man also die engverschmolzenen Begriffe der Klimato- und Heliotherapie als eine Einheit gelten lassen.

In biologischer Hinsicht handelt es sich nicht um das Klima als solches, vielmehr um seine Reizwirkungen, die sich aus den positiven und negativen Intensitätsschwankungen ergeben. Besondere Bedeutung ist demnach dem Klimawechsel zuzuschreiben. Die Kräfte, um

deren Reizwirkungen es sich bei jedem Klima für den Menschen handelt, werden dem Organismus durch Luft und Sonne vermittelt.

Die Luft vermittelt thermische und mechanische Reize, die sich einerseits 1) aus der Schwere und dem Druck, 2) aus der Bewegung, 3) aus der Dichte der Luft, insbesondere aus der Sauerstoffspannung, andererseits 1) aus der Wärme und aus dem Wassergehalt, 2) aus der Bewegung der Luft ergeben. Die thermischen und chemischen Reize, die uns die Sonne vermittelt, ergeben sich aus den thermisch wirksamen Strahlen, vor allem aus den ultraroten und sichtbaren Strahlen, sowohl durch ihren direkten Einfluß auf die Haut und das Blut, als auch indirekt durch ihren Einfluß auf die Luft und alle anderen Medien, die Wärmestrahlen aufnehmen und abgeben und aus der chemischen Energie des Lichtes.

Reizwirkungen gehen nicht allein von den Ultravioletten, sondern auch von sichtbaren Strahlen aus; sogar sichtbare Strahlen geringer Intensität können sich als wirksam erweisen; denn es kommt nicht allein auf den Reiz an, sondern auch auf die spezifische Reizempfindlichkeit.

Das Licht als solches übt keine Reizwirkung aus. Die Reizwirkungen des Lichtes ergeben sich vielmehr aus den positiven und negativen Schwankungen.

Nicht nur die Pflanze, sondern auch Tier und Mensch sind abhängig von den Kräften, die der Sonne entstammen, sind abhängig von der thermischen und chemischen Wirksamkeit der Sonne. Das Organ, das dem Körper des Menschen diese Kräfte vermittelt ist die Haut. Die Hautparenchymzellen — es sind das die Epithelzellen, die an der Basis der Oberhaut gelegen, das Stratum basale der Epidermis zusammensetzen — haben die Fähigkeit, in weitem Umfang chemisch aktive Strahlen der Sonne zu absorbieren und die Einwirkung dieser Strahlen mit Vorgängen zu beantworten, in denen uns das Eigenleben dieser Zellen und damit das Eigenleben des Hautorganes entgegentritt.

Die in den Hautparenchymzellen unter Lichteinfluß sich abspielenden Vorgänge bestimmen nicht nur das Leben der Haut, sondern auch das Leben des Gesamtorganismus.

Die Haut des Kulturmenschen, die künstlich den Einflüssen der Natur mehr oder weniger vollkommen entzogen ist, leidet Mangel an den Kräften, die das Eigenleben der Haut und damit nicht nur die Beschaffenheit der Haut, sondern auch die Lebensvorgänge innerhalb des Körpers bestimmen.

Die lichtabsorbierenden Hautparenchymzellen besitzen die Fähigkeit unter dem Lichtreiz Melanine und Tochterzellen und auf dem Wege über diese Hornsubstanzen sowie reichliche Mengen von Stoffwechselprodukten aus sich hervorgehen zu lassen, die im

Innern des Körpers vasodilatorische, serotaktische, antirachitische, tuberkulytische und antituberkulöse Wirkungen ausüben. Die ins Innere des Körpers abfließenden Stoffwechselprodukte geraten aus ihrer epidermidalen Quelle zunächst in die Gewebsflüssigkeit der bindegewebigen Haut. Von hieraus werden sie durch den Säftestrom über den ganzen Körper in alle Organe verschleppt.

Zu den Voraussetzungen aber für die Entstehung und das Abfließen der epidermidalen Stoffwechselprodukte gehört es, daß die häufigen und kräftigen Hautreize das physiologische Maß nicht überschreiten und die Zellen nicht schädigen und töten. Wenn es zur Schädigung und Tötung von Hautparenchymzellen kommt, so ergibt sich Entzündung der Haut.

Nach der wissenschaftlichen Erkenntnis der Lichtbeziehungen der menschlichen Haut ist es Aufgabe der ärztlichen Kunst, mit dem Heilmittel Sonne so zu verfahren, daß sich aus seiner zielbewußten und sachverständigen therapeutischen Verwertung schädliche Nebenwirkungen nicht ergeben. Es kommt zwar auf die Dosis an; aber außer der Quantität des Reizes muß auch die spezifische Reizempfindlichkeit berücksichtigt werden, die sich bei verschiedenen Individuen in weiten Grenzen bewegt und bei ein und demselben Individuum große Verschiedenheiten in den Hautparenchymzellen der verschiedenen Körperstellen aufweist.

Leben und Lebensbetätigung der Zellen ist an ganz bestimmte, der Zellart entsprechende Grade der Eigenwärme gebunden. Die Eigenwärme der menschlichen Haut ergibt sich, abgesehen von der Wärmeproduktion in den zelligen Bestandteilen der Haut selbst, in der Hauptsache 1) aus der Wärme, die der Haut zugeht, auf dem Wege der Blutgefäße im Gefolge der Wärmeproduktion im Innern des Körpers und im Gefolge der Wärmestrahlung der inneren Organe, 2) aus der Wärme, die die Haut abgibt, durch Leitung und Strahlung, durch Wasser- und Wasserdampfabgabe. In diesem Verhältnis liegt es begründet, daß die Eigenwärme der Haut bei den verschiedenen Menschen nicht eine gleiche und niemals eine konstante Größe darstellt, daß man vielmehr mit individuellen und beim Individuum mit regionären Verschiedenheiten und vor allem mit ständigen Schwankungen der Eigenwärme in der menschlichen Haut zu rechnen hat. An dem Zustandekommen unnatürlicher Beschaffenheit der Haut, ist in ausschlaggebender Weise der Mangel an Kältereizen schuld.

Die Kälte steht in der Reihe der Kräfte, die die Blutversorgung und die Geschwindigkeit der Blutströmung in der Haut bestimmen, obenan.

Der Kältereiz, der zu hyperämischen Erscheinungen der Haut führt, spielt sich nicht an den Kapillaren selbst ab, sondern an den

von der hyperämisierenden Kälte betroffenen Hautparenchymzellen, das heißt an den basalen Oberhautzellen oberhalb der Papillarkörper gelegenen Kapillaren.

Kältebewirkte arterielle Hyperämie kommt zustande, wenn die basalen Oberhautzellen fähig sind auf den Kältereiz hin, arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen. Wo es unter der Einwirkung der Kälte nicht zur arteriellen Hyperämie kommt, sondern zu venöser Hyperämie oder zu Anämie bezw. zu einer Vertiefung des anämischen Zustandes, haben wir es mit unnatürlich beschaffener Haut zu tun, mit einer Haut, die an der Fähigkeit den Kältereiz in der vorgezeichneten Weise zu beantworten, Schaden gelitten hat. Kältebewirkte venöse Hyperämie kommt zustande, wenn die Hautparenchymzellen in der von der Kälte betroffenen Stelle die Fähigkeit auf den Kältereiz hin arterielle Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen, eingebüßt haben, wohl aber noch imstande sind, vasodilatorisch wirksame Stoffe anderer Art, venöse Vasodilatine aus sich hervorgehen zu lassen.

Wärmestauung ist eines der großen Übel, die Kultur und Zivilisation über das Menschengeschlecht gebracht haben. Alle die Maßnahmen, die der Mensch trifft und treffen muß, um sich gegen Kälte zu schützen, sind derart, daß sie die Wärmeabgabe der Haut in einem Maße erschweren und verhindern, das weit über die berechtigten und zulässigen Grenzen hinausgeht.

Aufhebung des natürlichen Verhältnisses zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe bedeutet für jedes Lebewesen Schädigung und unter Umständen Aufhebung des Lebens, und zwar nicht nur dann, wenn es sich bei der Aufhebung des natürlichen Verhältnisses um zu große, sondern auch dann, wenn es sich um zu geringe Wärmeabgabe handelt, um Erkältung und Erfrierung auf der einen Seite, um Wärmestauung und Überhitzung auf der anderen Seite.

In gleicher Weise wie die untererwärmten, sind auch die übererwärmten Zellen nicht mehr imstande, das natürliche Leben zu betätigen, für das jedes Objekt an ganz bestimmte Grade der Eigenwärme gebunden ist.

An dieser Stelle sei mir gestattet Herrn Prof. Dr. Eymer für die freundliche Übernahme des Referates sowie Herrn Prof. Dr. Voltz für die Stellung des Themas und für das jederzeit liebenswürdige Entgegenkommen ergebenst zu danken.

Literaturangaben:

1) Rickli: Die atmosphärische Kur.
2) Bernhard: Heliotherapie im Hochgebirge.
3) Rollier: Heliotherapie der Tuberkulose.
4) Finsen: Über die Bedeutung der chemischen Strahlen des Lichtes für Medizin und Biologie.
5) Jesionek: Lichtbiologie und Lichtpathologie.
6) Derselbe: Die Reizwirkungen des Lichtes und ihre therapeutischen Indikationen.
7) Derselbe: Strahlentherapie 1931 Band 39.
8) Dorno: Studie über Licht und Luft des Hochgebirges.
9) Wiesner: Die Wirkung des Sonnenlichts auf pathogene Bakterien.

Lebenslauf.

Ich, Ernst Weber, wurde am 14. XII. 1909 als Sohn des praktischen Arztes Dr. Hans Weber zu Oberschneiding (Niederbayern) geboren. Am Neuen Gymnasium zu Regensburg legte ich ich 1930 die Reifeprüfung ab. Das medizinische Staatsexamen habe ich am 20. VII. 1936 an der Universität zu München bestanden.